

© EPODOC / EPO

PN - DE2341532 A1 19750220  
PD - 1975-02-20  
PR - DE19732341532 19730816  
OPD - 1973-08-16  
IN - (A1)  
DOELL JUSTIN  
PA - (A1)  
SIEMENS AG  
EC - B25J9/04B  
IC - (A1 B2)  
B25J1/00

© WPI / DERWENT

TI - Industrial robot mechanism for machine tool - has rack-and-pinion horizontal and vertical drives with motors for grab head  
PR - DE19732341532 19730816  
PN - DE2341532 A 19750220 DW197509 000pp  
- SE7410413 A 19750317 DW197515 000pp  
- CH576846 A 19760630 DW197629 000pp  
- DE2341532 B 19760715 DW197630 000pp  
PA - (SIEI ) SIEMENS AG  
IC - B25J1/00 ;B25J9/00  
AB - DE2341532 The mechanism comprises a transfer unit with grab moving horizontally, and a lifting unit causing vertical movement, being partic. for loading and unloading machine tools. Both movements are effected by electric motors with rack-and-pinion drives. A motor driven rotation mechanism for the grab can also be included in the transfer unit, and lifting unit can also be slewed by electric motor. The transfer unit can incorporate a U-shaped bracket, in which a U-shaped stirrup rotates on ball bearings, accommodating a motor. A rack slides, but cannot turn, in a horizontal direction through the stirrup shanks, having the grab on the end.  
OPD - 1973-08-16  
AN - 1975-C3323W [09]

(5)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

**BEST AVAILABLE COPY**

DT 23 41 532 A1

(11)

**Offenlegungsschrift 23 41 532**

(21)

Aktenzeichen:

P 23 41 532.9-15

(22)

Anmeldetag:

16. 8. 73

(43)

Offenlegungstag:

20. 2. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(54)

Bezeichnung:

Industrie-Roboter

(71)

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin u. 8000 München

(72)

Erfinder:

Döll, Justin, 8740 Bad Neustadt

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 23 41 532 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Erlangen, 14. AUG. 1973  
Werner-von-Siemens-Str. 50

Unser Zeichen:  
VPA 73/3204

(9/373/3021) Le/HL

Industrie-Roboter

Die Erfindung betrifft einen einfachen Industrie-Roboter mit einem Greifer, der bestimmte manuelle Handgriffe bzw. Arbeiten ausführen kann, wie beispielsweise Beschickung von Werkzeugmaschinen, Durchführung von Montagegängen usw. Bei den bisher bekannten einfachen Industrie-Robotern werden alle Bewegungen, wie Transfer-, Hub-, Rotations- und Schwenkbewegungen durch pneumatischen oder hydraulischen Antrieb vorgenommen. Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Industrie-Roboter zu schaffen, der einen weniger aufwendigen Antrieb aufweist.

Dies wird erfindungsgemäß bei einem Industrie-Roboter, der aus einer im wesentlichen horizontale Bewegungen ausführenden Transfereinheit mit Greifer und einer im wesentlichen vertikale Bewegungen ausführenden Hubeinheit besteht, dadurch erreicht, daß beide Einheiten elektromotorisch über Zahnstangentriebe angetrieben sind. Die Transfereinheit kann dabei mit einer ebenfalls elektromotorisch angetriebenen Rotationseinheit für den Greifer und die Hubeinheit mit einer elektromotorisch angetriebenen Schwenkeinheit kombiniert sein. Der elektromotorische Antrieb hat gegenüber den bisherigen Antrieben den Vorteil, daß die Einheit immer sofort betriebsbereit und leicht steuerbar ist. Ferner besitzt sie eine hohe Positioniergenauigkeit und erfordert praktisch keine Wartung. Weiterhin ist die Umwandlung der Drehbewegung des Antriebsmotors in eine Linearbewegung durch Zahnstange und Ritzel besonders vorteilhaft, wenn das Gerät Linearbe-

bewegungen mit  $v > 0,7 \text{ m/sec.}$  ausführen soll. Bei diesen Antriebselementen ist die Bewegungsgeschwindigkeit lediglich begrenzt durch die Antriebsleistung und evtl. durch unerwünschte Schwingungen, die vom impuls der zu dämpfenden Massen angeregt werden. Beides lässt sich durch entsprechende Maßnahmen jedoch beherrschen.

Der erfundungsgemäße Industrie-Roboter ist an Hand der Zeichnung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 die gesamte Einheit im Schnitt und  
Fig. 2 eine Ansicht gemäß der Linie A/A in Fig. 1.

In Fig. 1 ist mit I die Hubeinheit und mit II die Transferseinheit des Roboters bezeichnet. Die Transfereinheit II ist folgendermaßen ausgebildet: In einer U-förmigen Konsole 1 ist über Wälzlagern 2 ein ebenfalls U-förmiger Bügel 3 gelagert. In dem Bügel 3 wiederum sitzt in Kugelbüchsen 4 horizontal verschiebbar, jedoch drehgesichert, eine Zahnstange 5. Die Drehsicherung kann dabei, wie in Fig. 2 dargestellt, durch ein in eine Nut 6 der Zahnstange eingreifendes Führungsstück 7 erfolgen, welches fest am Bügel 3 sitzt. Die Zahnstange 5 trägt an einem Ende eine Greifereinheit 8, und ihre horizontale Verschiebung erfolgt über ein Ritzel 9 – und gegebenenfalls ein Zwischengetriebe – durch den Elektromotor 10, welcher auf dem Bügel 3 befestigt ist.

In der Konsole 1 ist ein weiterer Elektromotor 11 untergebracht, der mit einem Ritzel 12 versehen ist, welches in ein am Bügel 3 angebrachtes Zahnsegment 13 eingreift. Soll die Greifereinheit 8 Drehbewegungen um ihre Längssachse ausführen, dann erfolgt dies durch den Motor 11 und den Bügel 3.

Um die Zahnstange 5 von Biegebeanspruchungen zu entlasten, sind an der Greifereinheit 8 Führungsbolzen 14 befestigt, die

horizontal verschiebbar über Kugelbüchsen 15 im Bügel 3 sitzen.

Die Hubeinheit ist im wesentlichen gleich aufgebaut wie die Transfereinheit II, jedoch gegen diese um 90° verdreht, so daß die Zahnstange 16 eine vertikale Lage einnimmt. Statt der Greifereinheit nimmt hier die Zahnstange an ihrem oberen Ende eine Platte 17 auf, welche die Transfereinheit II trägt. Die Führungsbolzen sitzen hier entsprechend in dieser Platte 17.

Die U-förmige Konsole 18, welche alle übrigen der Transfereinheit entsprechenden Bauteile aufnimmt, ist an einem aufrecht stehenden Tragelement 19, wie Platte, Winkelstück od. dgl. befestigt, welches seinerseits mit einem Fuß 20 verbunden ist. 21 ist eine die Hubeinheit umgebende Blechverkleidung, während 22 Faltenbälge sind, die die frei beweglichen Teile der Einheit umgeben und gegen Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit schützen.

Alle Motoren sind zweckmäßig mit Sicherheitsbremsen versehen. Bei dem Motor 11 wird damit die Fixierung des Bügels 3 und damit die Rotationsfixierung der Zahnstange sicher gestellt. Bei dem Motor 10 hingegen wird bei Stromausfall bzw. im spannungslosen Zustand ein willkürliches Verschieben der Zahnstange verhindert.

---

8 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

NACHGEREICHT

1. Industrie-Roboter, bestehend aus einer im wesentlichen horizontale Bewegungen ausführenden Transfereinheit mit Greifer und einer im wesentlichen vertikale Bewegungen ausführenden Hubeinheit, dadurch gekennzeichnet, daß beide Einheiten elektromotorisch über Zahnstangengetriebe angetrieben sind.
2. Industrie-Roboter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transfereinheit (II) mit einer ebenfalls elektromotorisch angetriebenen Rotationseinheit für den Greifer (8) kombiniert ist.
3. Industrie-Roboter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinheit (I) mit einer ebenfalls elektromotorisch angetriebenen Schwenkeinheit kombiniert ist.
4. Industrie-Roboter nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch folgende Ausbildung der Transfereinheit (II): In einer U-förmigen Konsole (1) ist über Wälzleger (2) drehbar ein ebenfalls U-förmiger Bügel (3) gelagert, der einen Elektromotor (10) aufnimmt und in dessen Schenkeln horizontal verschiebbar, jedoch drehgesichert, eine an ihrem einen Ende eine Greifereinheit (8) tragende Zahnschraube (15) gelagert ist, die vom Motor über ein Ritzel (9), gegebenenfalls mit einem Zwischengetriebe, antreibbar ist, während der Bügel (3) zur Ausführung von Drehbewegungen des Greifers von einem weiteren, in der Konsole (1) untergebrachten Motor (11) über einen Zahnraddrieh (12, 13) drehbar ist.

5. Industrie-Roboter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Entlastung der Zahnstange (5) von Biegebeanspruchungen die Greifereinheit (8) mit Führungsbolzen (14) versehen ist, die ebenfalls horizontal verschiebbar in dem drehbaren Bügel (3) gelagert sind.
6. Industrie-Roboter nach den Ansprüchen 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubeinheit (1) in gleicher Weise wie die Transfereinheit (II) ausgebildet, jedoch gegen diese um 90° verdreht angeordnet ist, wobei die vertikale Zahnstange (16) - statt der Greifereinheit - eine die Transfereinheit (II) aufnehmende Platte (17) trägt und die U-förmige Konsole (18) an einem aufrecht stehenden Tragelement (19) befestigt ist.
7. Industrie-Roboter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß alle Antriebsmotoren mit Sicherheitsbremsen versehen sind.
8. Industrie-Roboter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß freiliegende bewegliche Teile des Gerätes gegen Eindringen von Schmutz u.dgl. von einem Schutzbalg umgeben sind.

-6-

Leerseite

2341532

-7.

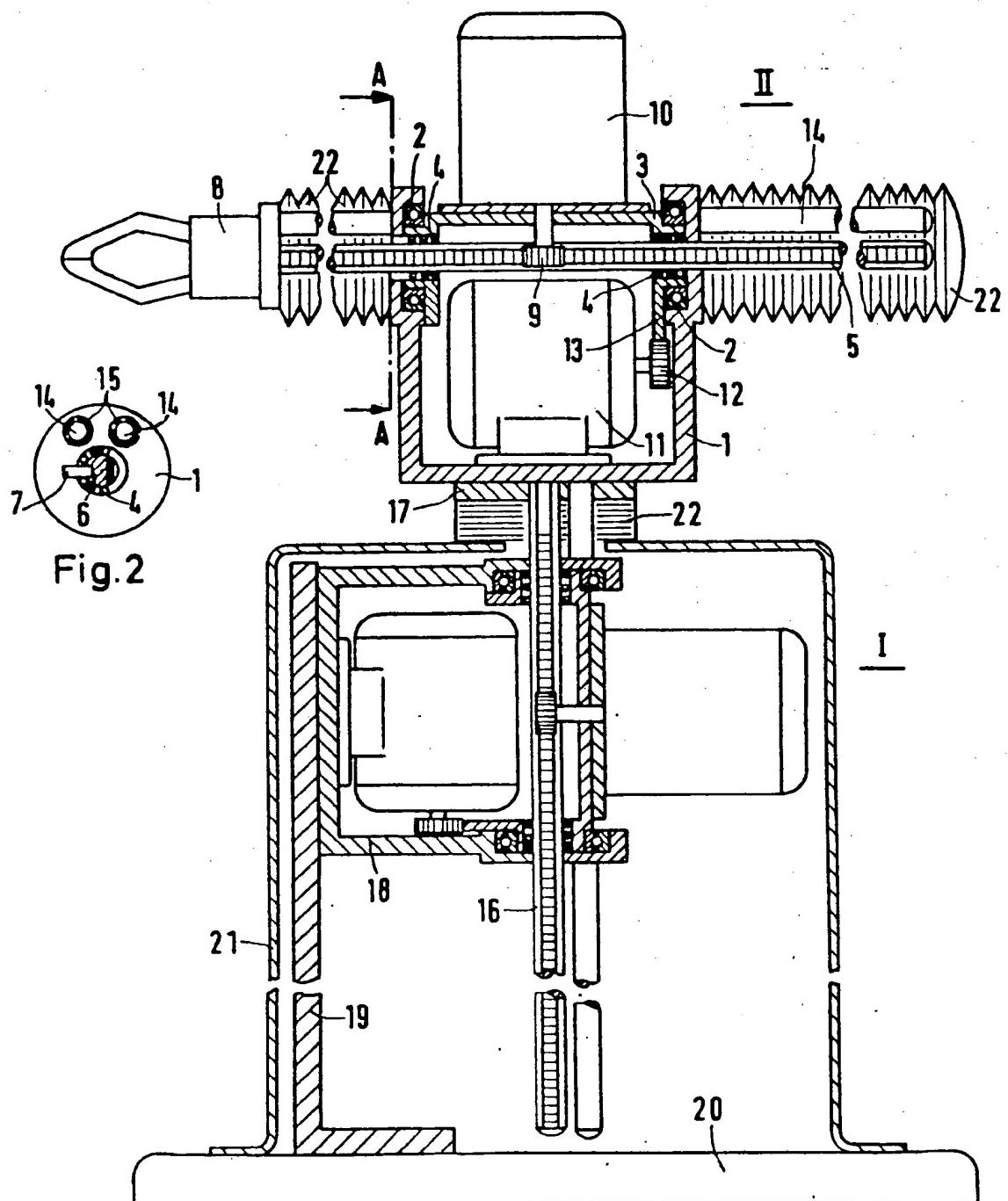


Fig.1

509808/0258

B25J 1-00 AT: 16.8.73 OT: 20.2.75

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.